equotip 3

Manual de operación

Dispositivo de ensayo de dureza de metal portátil



Hecho en Suiza

...¡más de 50 años de experiencia que se puede medir!

Índice de contenido

© 2013 by Proceq SA

© 2013 by Proceq SA

1. Seguridad y responsabilidad

1.1. Seguridad y precauciones en el uso

Este manual contiene información importante referente a la seguridad, el uso y el mantenimiento del dispositivo indicador Equotip 3. Lea el manual atentamente antes del primer uso del instrumento. Guarde el manual en un lugar seguro para consultarlo en el futuro.

1.2. Seguridad y responsabilidad

Las «Condiciones generales de venta y de entrega» de Proceq tendrán vigor en cualquier caso. No habrá lugar a los reclamos de garantía y de responsabilidad que resulten de daños personales y materiales si son la consecuencia de una o varias de las siguientes causas:

- La falta de usar el instrumento conforme a las condiciones previstas descritas en este manual.
- Una prueba de funcionamiento incorrecta para el manejo y el mantenimiento del instrumento y sus componentes.
- La falta de observar las secciones del manual referentes a la prueba de funcionamiento, al manejo y al mantenimiento del instrumento y sus componentes.
- Modificaciones estructurales no autorizadas del instrumento y sus componentes.
- Daños graves que sean el resultado de los efectos de cuerpos extraños, accidentes, vandalismo y fuerza mayor.

Toda la información contenida en esta documentación se presenta de buena fe y se supone correcta. Proceq SA no asume garantía y excluye cualquier responsabilidad con respecto a la integridad y/o la exactitud de la información.

1.3 Instrucciones de seguridad

No está permitido que el instrumento sea manejado por niños o cualquier persona bajo influencia de alcohol, drogas o preparados farmacéuticos. Cualquier persona que no esté familiarizada con este manual deberá ser supervisada al estar usando el instrumento.

1.4. Etiquetas

Los siguientes iconos se han usado en combinación con todas las notas de seguridad importantes usadas en este manual.



Peligro:
Este símbolo indica un riesgo de lesión grave o mortal si no se tienen en cuenta ciertas normas de comportamiento.



Nota:
Este símbolo indica una información importante.

© 2013 by Proceq SA

2. Tutorial: Ejecución de ensayos de dureza según el método de rebote de Leeb

2.1. Principio de ensayo

Durante una medición con los dispositivos de impacto Equotip 3 (D, DL, DC, C, G, S, E), se lanza un cuerpo de impacto, con un indentador de bola dura, a fuerza de muelle contra la muestra, el cual a continuación rebotará. Antes y después del impacto, un imán permanente situado dentro del cuerpo de impacto pasa a través de una bobina en la que se induce una señal de tensión V mediante el movimiento hacia delante y hacia atrás. Esta señal de inducción se comporta de forma proporcional a las velocidades respectivas. La relación de la velocidad de rebote v_r y la velocidad de impacto vi, multiplicada con 1000, produce el valor de dureza HL (dureza Leeb). HL es una medición directa de la dureza.

2.2. Preparación de la muestra

Evitar que la muestra reciba vibraciones durante el ensayo. Las partes más delgadas y ligeras deben fijarse de forma especial (véase «Ejecución de ensayos con muestras ligeras»). Asegurar que la superficie de la pieza de trabajo esté limpia, lisa y seca. Si es necesario, utilizar agentes de limpieza adecuados para limpiar la superficie, tales como acetona o isopropanol (¡nunca agua!).

2.3. Condiciones de ensayo

Tipo de dispositivo de impacto	Peso mínimo de la muestra		
	Muestra de forma compacta	Muestra apoyada en una base sólida	Acoplada a una base sólida
C	1.5 kg (3.3 lbs)	0.5 kg (1.1 lbs)	0.02 kg (0.045 lbs)
D, DC, DL, S, E	5 kg (11 lbs)	2 kg (4.5 lbs)	0.1 kg (0.25 lbs)
G	15 kg (33 lbs)	5 kg (11 lbs)	0.5 kg (1.1 lbs)

Tipo de dispositivo de impacto	Espesor mínimo de la muestra		
	No acoplada	Acoplada	Espesor de la capa superior
C	10 mm (2/5 in)	1 mm (1/25 in)	0.2 mm (8 µin)
D, DC, DL, S, E	25 mm (1 in)	3 mm (1/8 in)	0.8 mm (32 µin)
G	70 mm (2 in)	10 mm (2/5 in)	No disponible

Tipo de dispositivo de impacto	Condición de la superficie de muestra		
	Clase de rugosidad ISO	Profundidad de rugosidad máxima Rt	Profundidad de rugosidad media Ra
C	N5	2.5 mm (100 µin)	0.4 mm (16 µin)
D, DC, DL, S, E	N7	10.0 mm (400 µin)	2 µm (80 µin)
G	N9	30.0 µm (1’200 µin)	7.0 µm (275 µin)

Tipo de dispositivo de impacto	Dureza máxima de la muestra			
	en HL	en HRC	en HV	en HB
G	750 HLG	No disponible	~ 675 HV	~ 645 HB
D, DC	890 HLD	~ 68 HRC	~ 955 HV	No disponible
DL	950 HLDL	~ 68 HRC	~ 955 HV	No disponible
C	960 HLC	~ 70 HRC	~ 1010 HV	No disponible
S	890 HLS	~ 70 HRC	~ 965 HV	No disponible
E	855 HLE	~ 72 HRC	~ 1200 HV	No disponible

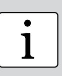
Tipo de dispositivo de impacto	Espacio mínimo	
	Entre indentaciones	Entre indentación y borde de la muestra
C	2 mm (1/12 in)	4 mm (1/6 in)
D, DC, DL, S, E	3 mm (1/8 in)	5 mm (1/5 in)
G	4 mm (1/6 in)	8 mm (1/3 in)

© 2013 by Proceq SA

2.4. Selección del tipo correcto de dispositivo de impacto Equotip

Para la ejecución optimizada de ensayos de diversos materiales metálicos y geometrías de muestra, está a disposición la gama de dispositivos de impacto mostrada más abajo:

Tipo	Aplicación	Energía de impacto
D	Unidad universal. Para la mayoría de los requerimientos del usuario en la ejecución de ensayos de dureza.	11 Nmm
G	Energía de impacto aumentada. Para componentes sólidos, p. ej. piezas coladas y forjadas pesadas.	90 Nmm
DL	Sección frontal estrecha. Para medición en espacios confinados, en la base de ranuras o en superficies rebajadas.	11 Nmm
E	Indentador de bola de diamante. Sobre todo para mediciones en el rango de dureza muy alto (por encima de 50 HRC / 650 HV): aceros de herramientas con inclusiones de alto contenido de carburo.	11 Nmm
S	Indentador de bola de cerámica. Para mediciones en el rango de dureza alto (por encima de 50 HRC / 650 HV): aceros de herramientas con inclusiones de alto contenido de carburo.	11 Nmm
C	Energía de impacto reducida. Componentes de superficie endurecida, revestimientos, componentes de pared delgada o sensibles al impacto (indentación de medición pequeña).	3 Nmm
DC	Dispositivo corto. Para el uso en espacios muy confinados, p. ej. en agujeros, en cilindros o para mediciones internas en máquinas ensambladas.	11 Nmm
SVP 40	Dispositivo de ensayo de acuñamientos. Dispositivo semiautomático para la evaluación rápida del acuñamiento (asiento y regularidad) del bobinado de estatores.	28 Nmm



Nota: Con los dispositivos de impacto Equotip 2 y Equotip 3, el dispositivo indicador Equotip 3 automáticamente reconocerá el tipo de dispositivo. Si se ha conectado algún dispositivo de impacto más antiguo, aparecerá un menú de selección que le permitirá al usuario seleccionar el tipo de dispositivo apropiado.



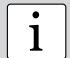
Nota: El dispositivo de impacto DL sólo puede utilizarse con corrección manual de la dirección de impacto.

2.5. Procedimiento de ejecución de ensayos

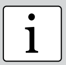
- Pulsar el botón de encendido / apagado durante aprox. 2 segundos para conectar el dispositivo.
- Seleccionar «Bar graph» [gráfico de barras] o «Basic mode» [modo básico] del menú «View» [vista] (véase el apartado 5.1. «Vistas»).
- Seleccionar una compensación automática de la dirección de impacto («a Automatic») pulsando la tecla F1 (véase el apartado 6.1. «Configuración»). En caso de que «a» no pueda ser seleccionado, ajustar la dirección de impacto (↑ ↗ → ↘ ↓).
- Seleccionar el grupo de materiales aplicable para la muestra ensayada pulsando la tecla F2 (véase el apartado 6.2. «Grupos de materiales»).
- Seleccionar la escala de dureza que habrá de visualizarse pulsando F3 (véase 6.3. «Escalas de dureza»).

© 2013 by Proceq SA

- Seleccionar la cantidad de impactos n por serie de mediciones pulsando la tecla F4 (véase el apartado 6.4. «Cantidad de impactos por serie de mediciones»).
- Realizar impactos de prueba activando el ciclo del mecanismo «1. Cargar – 2. Posicionar – 3. Disparar»:
  1. El dispositivo de impacto, mientras que no está en contacto con la pieza de ensayo, debe sostenerse firmemente con una mano, y el tubo de carga debe hundirse con la otra hasta que se sienta el tope.
  2. Posicionamiento del anillo de soporte en la pieza de ensayo. Procurar sobre todo asentar por completo el anillo en la pieza de ensayo sin que coincida con una indentación de ensayo anterior.
  3. Para disparar un impacto, pulsar el botón de disparo para lanzar el cuerpo de impacto. Para ejecutar otro impacto, repetir este ciclo.
- Después del último de los n impactos, se visualizará la dureza media y otras estadísticas de la serie de mediciones.



Nota: El dispositivo de impacto DL sólo puede utilizarse con corrección manual de la dirección de impacto.



Nota: Asegurarse de que el tubo de carga regrese lentamente a la posición inicial. Fijarse en que el tubo de carga no salte de regreso incontroladamente ya que esto podrá tener como consecuencia un daño permanente del dispositivo.



Nota: Si es posible, seguir la práctica estándar en la ejecución de ensayos de dureza según el método de rebote de Leeb tal y como se describe en las normas DIN 50156-1 (materiales metálicos), ASTM 956 (sólo para acero, fundición de acero y fundición de hierro) u otras normas aplicables. Si las mismas no están a disposición, se le recomienda al usuario que tome la media de un mínimo de n = 3...5 impactos a una distancia entre indentaciones de 3 a 5 mm (0.12 a 0.20") para cada lugar de la muestra que habrá de ser ensayado.



Nota: No ejecutar ningún impacto en una zona que haya sufrido una deformación a causa de otro impacto. Asimismo, no cargar el dispositivo al estar éste ya posicionado en el nuevo lugar del ensayo ya que el material debajo del dispositivo podrá quedar afectado debido a solicitación previa, y el mandril de enclavamiento del dispositivo podrá quedar dañado. El movimiento de carga también podrá ejecutarse en la posición después de un impacto (antes de trasladar el dispositivo a una nueva posición) o en cualquier lugar que no sea comprobado posteriormente..

2.6. Ejecución de ensayos de muestras ligeras

En caso de que las muestras sean más ligeras que lo especificado en el apartado 2.3. «Condiciones de ensayo» (1.5 / 5 / 15 kg), o las secciones de la muestra tengan una distribución desfavorable de la masa, las muestra podrán recibir vibraciones cuando el cuerpo de impacto dé en el punto de ensayo. Esto causará una absorción de energía no deseada y de este modo distorsionará el resultado del ensayo. Por lo tanto, este tipo de muestras debe apoyarse en alguna superficie de trabajo sólida. Si la masa queda por debajo de 0.5 / 2 / 5 kg pero todavía supera 0.02 / 0.1 / 0.5 kg, el «acoplamiento» de la muestra a una masa más grande podrá ayudar a prevenir vibraciones si se garantiza una unión rígida entre la muestra y algún soporte sólido. El acoplamiento debe satisfacer las exigencias siguientes:

- La superficie de contacto de la muestra y la superficie del soporte sólido deben estar niveladas, planas y lisas.
- La muestra debe superar el espesor de muestra mínimo para acoplamiento (1 / 3 / 10 mm). Observar el procedimiento de acoplamiento:
- Aplicar una capa delgada de pasta de acoplamiento en la superficie de contacto de la muestra.
- Presionar la muestra firmemente contra el soporte.
- Frotar la muestra contra el soporte aplicando un movimiento circular. Ejecutar el impacto del modo usual, verticalmente a la superficie acoplada.

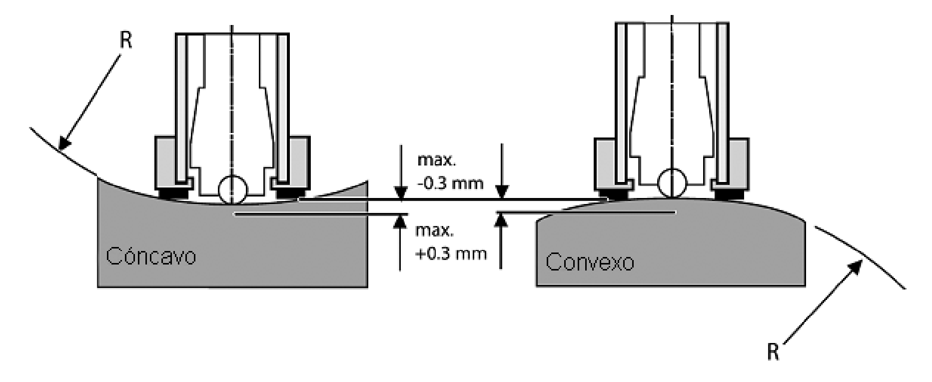
© 2013 by Proceq SA



Nota:
La tensión de la abrazadera puede afectar la muestra lo cual puede afectar las medidas de dureza.

2.7. Ejecución de ensayos de superficies curvas

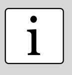
El instrumento sólo funcionará correctamente si el indentador de bola se encuentra precisamente en el extremo del tubo en el momento del impacto. Al ensayar superficies cóncavas o convexas, el indentador de bola o bien no saldrá completamente del tubo de ensayo o bien saldrá demasiado.En tales casos, sustituir el anillo de soporte estándar con un anillo adecuado para ejecutar los ensayos (véase «Accesorios», o ponerse en contacto con el representante local de Proceq).



2.8. Ejecución de ensayos de muestras de pared delgada, p. ej. muestras tubulares y tuberías

Las tuberías y los tubos a veces presentan distribuciones de masas que pueden afectar el resultado del ensayo de dureza según el método Leeb. Esto se debe sobre todo a las vibraciones inducidas al dar el cuerpo de impacto en el punto de ensayo, resultando en una absorción de energía no deseada. Por ejemplo durante la ejecución de ensayos de tuberías in situ, los lugares del ensayo no podrán ser soportados por superficies de trabajo ni ser sujetados.
Para aprovechar la comodidad y la velocidad del ensayo según el método Leeb, el usuario podrá emplear una conversión personalizada después de haber ejecutado el siguiente procedimiento de calibración:

- Se medirán pares de datos en muestras de referencia. Para las mediciones de referencia Leeb HLDL, será decisivo que sean ejecutadas en piezas que estén instaladas del mismo modo que las que deberán ensayarse in situ. Por ejemplo: dos muestras de tuberías «Pipe type 123 soft» [tipo de tubería 123 blando] (730 HLDL / 255 HB) y «Pipe type 123 hard» [tipo de tubería 123 duro] (770 HLDL / 310 HB) se miden utilizando el dispositivo de impacto Equotip 3 DL y un dispositivo de ensayo Brinell respectivamente.
- Ahora, la curva de conversión HLDL-HB original para «1 Steel and cast steel» [acero y fundición de acero] será adaptada usando los dos puntos de datos. Los detalles del procedimiento y la manera de crear curvas de conversión personalizadas en el Equotip 3 se describen en el apartado 7.1. «Curvas de conversión personalizadas».
- Para medir el tipo de tubería 123 en el futuro, éste podrá ser seleccionado a través del grupo de materiales «Customer defined» [definido por el cliente] – «Pipe type 123» [tipo de tubería 123], usando la escala de dureza «HB Brinell».



Nota: El usuario deberá determinar y calificar la adaptación de las curvas de conversión para cada diámetro de tubo y cada espesor de pared. Las directivas para el procedimiento se proveen en «Nordtest Technical Report Series 424, Reports 99.12/13» y en «ASME Final Report CRTD-91».

© 2013 by Proceq SA

3. Descripción general del Equotip 3

El Equotip 3 se utiliza típicamente para la ejecución de ensayos de dureza de superficies metálicas. El dispositivo de ensayo mide la dureza Leeb HL a base del método de rebote de Leeb. Como resultado del diseño compacto, las mediciones pueden realizarse de forma rápida in situ, y en cualquier posición y dirección. Las conversiones de la dureza HL determinada son proporcionadas a diferentes escalas de dureza, Brinell (HB), Vickers (HV), Rockwell (HRB, HRC) y Shore (HS), así como a la resistencia a la tensión (Rm).

3.1. Ejemplos de aplicación

- Ensayos de dureza plenamente documentados en máquinas completamente ensambladas o en construcciones de acero y fundición, así como en piezas pequeñas y con geometrías de pieza desfavorables
- Ejecución de ensayos de piezas de trabajo metálicas donde la indentación debería ser lo más pequeña posible
- Mediciones de control de calidad para la determinación rápida de una condición de tratamiento térmico
- Ejecución de ensayos rápida de puntos de medición para examinar el cambio de dureza sobre zonas grandes
- Aplicaciones de ejecución de ensayos automatizada



Peligro: Otras aplicaciones pueden resultar peligrosas. El fabricante no asumirá responsabilidad de daños causados por un uso inadecuado o el manejo incorrecto.

3.2. Versiones del producto, componentes y accesorios

Dispositivo indicador Equotip 3

- Instrumento con todas las funciones necesarias para la ejecución de ensayos de dureza incl. amplias estadísticas
- Gran memoria para el almacenamiento de ~ 100’000 valores de medición
- Configuración de perfiles de usuario con ajuste de permisos de acceso especificados por el cliente
- Comunicación con PC o impresión de datos directamente a través de USB, Ethernet o RS 232
- Software para PC Equolink 3 para la ejecución de ensayos documentada

Equotip 3 con dispositivos de impacto Equotip 3

- Ejecución optimizada de ensayos de diversos materiales metálicos y geometrías de muestra utilizando una variedad de tipos de dispositivos de impacto
- Ejecución de ensayos en las escalas de dureza Leeb originales de máxima exactitud y repetibilidad
- Conversión de la dureza en varias escalas (HRC, HRB, HRA, HV, HB, HS) y en la resistencia a la tensión para acero (Rm)
- Ejecución de ensayos de materiales especiales usando conversiones de dureza específicas del cliente

Equotip 3 con sonda SVP 40

- Dispositivo de impacto semiautomático
- Comprobación y evaluación rápidas del acuñamiento del bobinado de estatores, p. ej. del asiento y de la regularidad, o la homogeneidad de la dureza del metal

Equotip 3 Automation Package

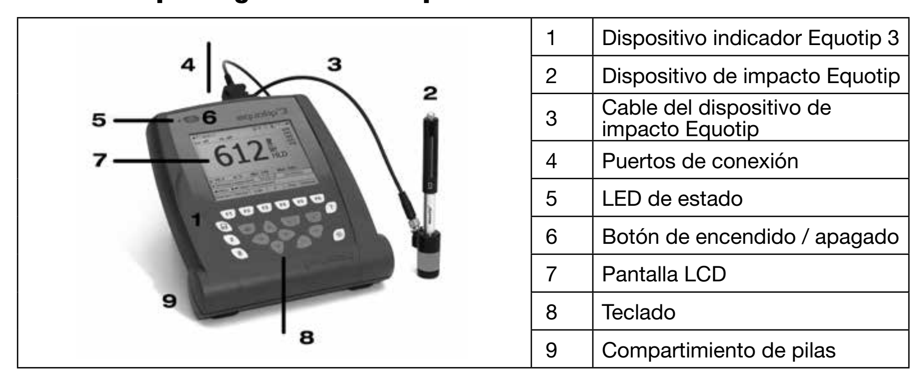
- Control remoto del dispositivo indicador Equotip 3
- Integración de ensayos de dureza en sistemas de gestión de calidad y en entornos de ensayo (semi) automatizados

Bloques de ensayo Equotip

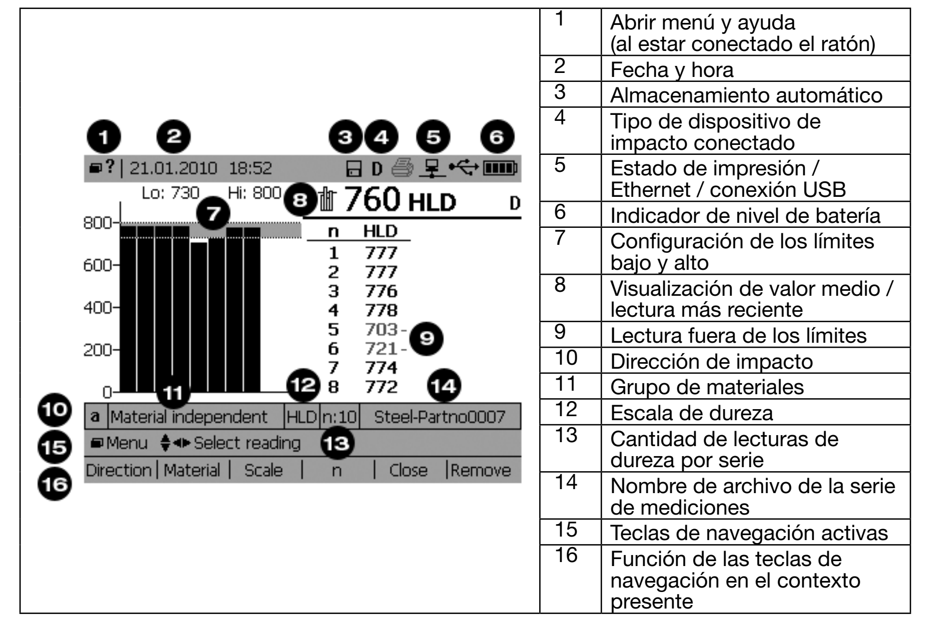
- Verificación del funcionamiento correcto de los dispositivos de impacto Leeb en bloques de ensayo calibrados en genuinas escalas Leeb

© 2013 by Proceq SA

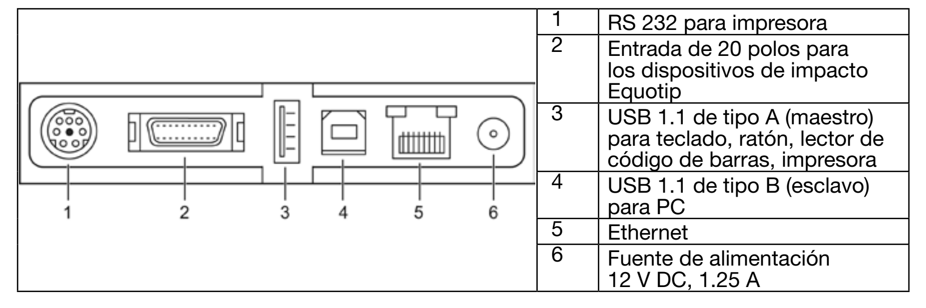
3.3. Descripción general del dispositivo



1	Dispositivo indicador Equotip 3
2	Dispositivo de impacto Equotip
3	Cable del dispositivo de impacto Equotip
4	Puertos de conexión
5	LED de estado
6	Botón de encendido / apagado
7	Pantalla LCD
8	Teclado
9	Compartimiento de pilas



1	Abrir menú y ayuda (al estar conectado el ratón)
2	Fecha y hora
3	Almacenamiento automático
4	Tipo de dispositivo de impacto conectado
5	Estado de impresión / Ethernet / conexión USB
6	Indicador de nivel de batería
7	Configuración de los límites bajo y alto
8	Visualización de valor medio / lectura más reciente
9	Lectura fuera de los límites
10	Dirección de impacto
11	Grupo de materiales
12	Escala de dureza
13	Cantidad de lecturas de dureza por serie
14	Nombre de archivo de la serie de mediciones
15	Teclas de navegación activas
16	Función de las teclas de navegación en el contexto presente



1	RS 232 para impresora
2	Entrada de 20 polos para los dispositivos de impacto Equotip
3	USB 1.1 de tipo A (maestro) para teclado, ratón, lector de código de barras, impresora
4	USB 1.1 de tipo B (esclavo) para PC
5	Ethernet
6	Fuente de alimentación 12 V DC, 1.25 A

© 2013 by Proceq SA

3.4. Teclado

Tecla	Descripción
	Conectar / desconectar el dispositivo indicador
F1 F2 F3 F4 F5 F6	Funciones sensibles al contexto
	Conectar / desconectar el almacenamiento automático conectado: el número final del nombre de archivo es incrementado automáticamente con cada nueva serie de ensayos, se visualiza el símbolo de disco
$\bar{x}$	Visualización del valor medio / de la lectura individual más reciente en forma de un número de gran tamaño conectado: el símbolo de valor medio se visualiza junto al valor de medición
#	Definición del nombre de archivo alfanumérico de la serie de mediciones
	Abrir menú
	Navegar a través del menú
	Confirmar selección
	Cerrar cuadros de diálogo
+ –	Aumentar / reducir un número
?	Acceso a la función de ayuda
	Conectar / desconectar la luz de fondo CONECTADO: ajuste de la luz de fondo (5 niveles)

© 2013 by Proceq SA

3.5. Estructura de menús

Main Menu

Measurement	View	Memory	Config	Help
Direction F1	Bar graph	Save series [🖫]	Language...	About EQUOTIP3...
Material F2	Basic mode	Set series file name... #	User interface...	Show help index... ?
Scale F3	Signal graph	Set save folder...	Display...	Show help content... ?
n... F4	Conversion function	Explorer...	System settings ►	Show system info...
Limits...	Display mean [x-bar]	Properties...	User profiles ►	
Close F5	Set bar graph range...		Signal compression...	
Remove F6	Multiple series bar graph		Customer conversions ►	
Comment...	Scale bar width		Calibrate probe...	
Print series ►			Conversion Standards...	

4. Para empezar

4.1. Preparación del instrumento

Un instrumento Equotip 3 funcional consiste de los componentes siguientes:

- Dispositivo indicador Equotip 3 para procesar, visualizar y almacenar las mediciones
- Soporte del Equotip 3 montado en el lado trasero del dispositivo indicador (o alternativamente usar el estuche protector de transporte opcional para colgar del cuello, para una portabilidad ampliada)
- Dispositivo de impacto Equotip conectado al dispositivo indicador a través del cable del dispositivo de impacto
- Bloque de ensayo de dureza Equotip para ejecutar la prueba de funcionamiento

4.2. Encendido / apagado

Para conectar el dispositivo indicador Equotip 3, simplemente pulsar el botón de encendido / apagado durante aprox. 2 segundos. El instrumento realizará una secuencia de arranque y a continuación visualizará «Starting up ...» [arrancando], «Loading configuration ...» [cargando configuración] y la pantalla de medición. La pantalla de medición visualizará las lecturas más recientes mostradas antes del apagado.

4.3. Inactividad / standby / apagado automático

En conformidad con la configuración del administrador de alimentación, el instrumento automáticamente conmutará al estado inactivo o stanby, o bien se apagará después de un determinado tiempo sin ningún tipo de actividad.



Nota: En caso de que el dispositivo esté conectado pero la pantalla no responda al pulsar cualquier tecla, podrá ejecutarse un restablecimiento pulsando el botón de encendido/apagado durante aprox. 20 segundos.

4.4. Carga de la batería

Una batería completamente cargada es suficiente para un mínimo de 8 horas de funcion-

© 2013 by Proceq SA

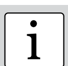
amiento. El tiempo de funcionamiento podrá prolongarse reduciendo la intensidad de la luz de fondo o desconectando la misma. Al descargarse la batería, el indicador de batería en la pantalla empezará a parpadear hasta que el dispositivo indicador finalmente se apaga. Para recargar la batería, usar el adaptador de alimentación AC Equotip 3. El estado de carga de la batería se indica a través del LED de estado verde junto al botón de encendido/apagado:

LED con luz continua	La batería se está cargando.
Intermitente - LED encendido la mayor parte del tiempo - LED apagado la mayor parte del tiempo	El dispositivo indicador está en estado de standby. - La batería se está cargando - La batería no se está cargando
LED apagado continuamente	La batería está completamente cargada o no está insertada.

Para recargar la batería completamente, el dispositivo requerirá un tiempo de carga de aprox. 8 horas.



Peligro: Usar únicamente el adaptador de alimentación AC Equotip 3 (12 V, 1.25 A) para cargar el dispositivo indicador Equotip 3.



Nota: Únicamente la batería de iones de litio Equotip 3 podrá ser cargada en el interior del dispositivo indicador Equotip 3.



Nota: La batería de iones de litio integrada permite más de 500 ciclos completos de carga / descarga. Si el tiempo de funcionamiento de la batería se está reduciendo perceptiblemente, debería ejecutarse el pedido de una nueva batería. El tiempo de vida de la batería habrá expirado cuando el LED ya no se apaga aunque la batería ha estado cargándose durante varios días.

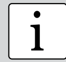
4.5. Prueba de funcionamiento / verificación diaria

1. Verificar que el bloque de ensayo de dureza esté apoyado en una superficie de trabajo sólida para asegurar que no pueda ni moverse ni recibir vibraciones. Usar un bloque de ensayo cuya dureza se encuentre cerca de la dureza de la pieza de trabajo. Proceq ofrece bloques de ensayo de cuatro niveles de dureza.
2. Retirar la etiqueta adhesiva de protección que deberá guardarse para su uso posterior. Asegurar que la superficie de ensayo esté limpia, lisa y seca. Si es necesario, usar acetona, isopropanol o algo similar (¡nunca agua!) para eliminar cualquier residuo de adhesivos o suciedad.
3. Conectar: pulsar el botón de encendido / apagado durante aprox. 2 segundos para conectar el dispositivo indicador Equotip 3.
4. Pantalla: seleccionar «Bar graph» [gráfico de barras] o «Basic mode» [modo básico] del menú «View» [vista] (véase «Vistas»).
5. Configuración: seleccionar una compensación automática de la dirección de impacto («a Automatic») pulsando la tecla F1 (véase el apartado 6.1. «Configuración»). Si «a» no puede seleccionarse, ajustar la dirección de impacto (↑, ↗, →, ↘, ↓). Seleccionar la escala de dureza HL aplicable al dispositivo de impacto (HLD para el dispositivo de impacto D) pulsando la tecla F3. Seleccionar la cantidad de impactos n por serie de mediciones pulsando la tecla F4 (véase el apartado 6.4. «Cantidad de impactos por serie de mediciones").
6. Ejecutar 10 impactos que idealmente deberían estar distribuidos a lo largo del diámetro del bloque de ensayo (véase el apartado 2.5. «Procedimiento de ejecución de ensayos»).
7. El valor de consigna de la dureza media del bloque está grabado en la superficie. El promedio medido deberá coincidir con el rango de destino. (Si esto no fuera el caso,

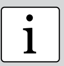
© 2013 by Proceq SA

consultar los apartados 4. «Para empezar» y 12. «Localización de fallos».)

¡Felicidades! Su nuevo Equotip 3 está en perfectas condiciones de funcionamiento y ahora podrá proseguir con sus mediciones.



Nota: Usuario por primera vez: completar el «Tutorial: Ejecución de ensayos de dureza según el método de rebote», o ver una demostración realizada por un representante cualificado de Proceq.



Nota: Asegurar que la superficie de ensayo esté limpia, lisa y seca antes de volver a adherir la etiqueta adhesiva de protección en el bloque de ensayo.



Nota: La prueba de funcionamiento debería ejecutarse regularmente antes de cada uso del instrumento para verificar las funciones mecánicas y electrónicas del dispositivo de impacto y del dispositivo indicador. Este requerimiento también está incluido en las normas DIN y ASTM referentes a la dureza Leeb.

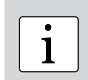
5. Configuración de las vistas y la pantalla

El dispositivo indicador Equotip 3 ofrece una gran cantidad de opciones para la visualización de los menús y las mediciones.

5.1. Vistas

Ir al submenú «View» [vista] para ajustar el contenido visualizado en la pantalla.

- Bar graph [gráfico de barras]: las mediciones se visualizarán en forma de gráfico de barras. Este tipo de vista es práctico si se está midiendo el perfil de dureza de una pieza de ensayo.
  - Multiple series bar graph [gráfico de barras de series múltiples]: se visualizarán múltiples series de mediciones.
  - Set bar graph range [ajustar el rango del gráfico de barras]: el rango de visualización podrá ajustarse de tal manera que sólo se muestre una visión general del rango de dureza relevante.
- Scale bar width [escalar anchura de barra]: control de la anchura de las barras que representan las lecturas.
- Basic mode [modo básico]: la lectura más reciente / el valor medio se visualizarán en forma de un número de gran tamaño. Esta vista es útil si la pantalla se observa a cierta distancia o bien al usar el dispositivo en un entorno oscuro como el piso de una fábrica.
- Signal graph [gráfico de señal]: visualización de la señal de medición actual del dispositivo de impacto. Esta vista es práctica para demostar el principio de medición durante sesiones de entrenamiento o para la evaluación avanzada de la señal.
- Conversion function [función de conversión]: las mediciones se visualizarán en forma de puntos de datos en un gráfico de la función de conversión activa. Esta vista le permite al usuario relacionar el rango de dispersión de las lecturas en la unidad de dureza convertida con la dispersión de datos en la unidad HL original.



Nota: El número de gran tamaño en la pantalla podrá indicar o bien el valor medio o bien la lectura más reciente de la serie de mediciones.

Usar la tecla x̄ para cambiar de un modo al otro y viceversa.

5.2. Luz de fondo

La luz de fondo puede ajustarse en niveles de intensidad simplemente pulsando

repetidamente la tecla  .

© 2013 by Proceq SA



Nota: Navegar a «Config» [configuración] – «Display» [pantalla] para ajustar el contraste LCD y la luz de fondo.

5.3. Sonido

El dispositivo indicador Equotip 3 puede configurarse («Config» [configuración] – «System settings» [configuración del sistema]– «Sound...» [sonido]) de tal manera que emitirá alarmas acústicas en caso de presentarse eventos predefinidos. Por ejemplo, si una señal no puede ser evaluada o si se sobrepasan los límites, los sonidos de alarma le señalizarán al usuario que deberá repetir la medición o rechazar la pieza respectivamente. También la finalización de una serie de mediciones será reconocida a través de un sonido de validación. Esta característica es útil sobre todo durante la ejecución rápida de series de ensayos.

5.4. Ayuda en pantalla

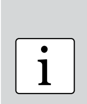
El usuario podrá consultar la biblioteca de ayuda en pantalla del Equotip 3 pulsando la tecla ? o a través del submenú «Help» [ayuda].

5.5. Idioma de uso

El idioma deseado podrá seleccionarse en «Config» [configuración] – «Language» [idioma].

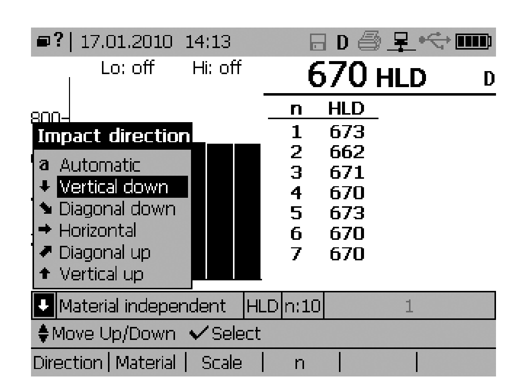
6. Configuración

Al arrancar, el Equotip 3 estará en el mismo estado que previamente al apagado más reciente. Para ajustar la configuración, pulsar o bien las teclas de «función sensible al contexto» o bien las teclas para «abrir menú».



Nota: Si está conectada la opción de almacenamiento automático, todos los datos serán almacenados automáticamente como valores HL originales con información adicional tal como la dirección de impacto, la hora y el número de serie de los dispositivos usados. Si los datos se transfieren al PC usando el software Equolink 3, podrán ser convertidos en cualquier otra escala sin ninguna acumulación de errores de conversión ya que se usará el valor HL original almacenado para cualquier conversión.

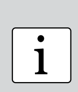
6.1. Compensación de direcciones de impacto no verticales



El efecto de las direcciones de impacto divergentes de la vertical hacia abajo puede ser compensado automáticamente o por selección. Para ajustar la configuración, proceder de la manera siguiente:

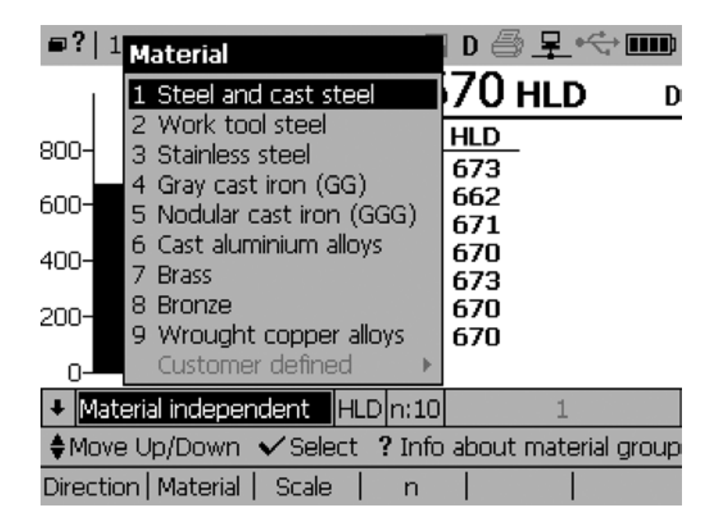
© 2013 by Proceq SA

- Pulsar la tecla F1.
- Seleccionar la dirección de impacto (↑ ↗ → ↘ ↓), o seleccionar «a Automatic» para la compensación automática.
- Confirmar la selección con la tecla . No quedará afectada ninguna lectura ejecutada previamente a la aplicación de la nueva configuración.



Nota: Los dispositivos de impacto Equotip 2 pueden ser conectados al dispositivo indicador Equotip 3 usando un cable especial que el distribuidor local de Proceq podrá suministrar. Por favor, tenga en cuenta que la característica de compensación automática sólo está a disposición para los dispositivos de impacto Equotip 3 excepto DL. Para dispositivos de impacto más antiguos e DL, por favor aproveche las opciones ↑ ↗ → ↘ ↓.

6.2. Grupos de materiales



Para cambiar el grupo de materiales, proceder de la manera siguiente:

- Pulsar la tecla F2 para seleccionar el grupo de materiales.
- Usar las teclas de navegación para elegir un grupo de materiales.
- Confirmar la selección con la tecla . Si se habían visualizado lecturas en la pantalla, éstas ahora habrán sido convertidas usando la función de conversión para el grupo de materiales que se acaba de elegir.



Nota: Para medir en la escala original del método de rebote de Leeb, no deberá seleccionarse ningún grupo de materiales ya que no se aplicará ninguna conversión. En contraste a esto, las conversiones de escalas de dureza en otras escalas sólo serán correctas al haberse seleccionado el grupo de materiales apropiado. Bases de datos gratuitas en línea y la ayuda en pantalla de Equotip 3 pueden ayudar en la asignación de los materiales del usuario a uno de los nuevo grupos de materiales. La aptitud de las conversiones para materiales específicos deberá calificarse en muestras calibradas antes del uso. Para un asesoramiento más detallado, por favor ponerse en contacto con Proceq.

© 2013 by Proceq SA



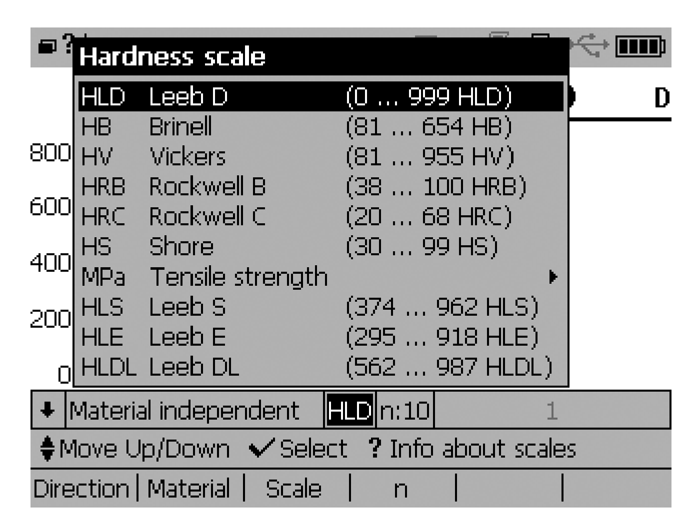
Nota: Para una escala de dureza dada, el menú desplegable sólo listará los grupos de materiales para los cuales hay conversiones disponibles.

Campos de aplicación		D/DC	DL	S	E	G	C
Acero y fundición de acero	HV	81-955	80-950	101-964	84-1211		81-1012
	HB	81-654	81-646	101-640	83-686	90-646	81-694
	HRB	38-100	37-100			48-100	
	HRC	20-68	21-68	22-70	20-72		20-70
	HRA			61-88	61-88		
	HS	30-99	31-97	28-104	29-103		30-102
	σ1	275-2194	275-2297	340-2194	283-2195	305-2194	275-2194
	σ2	616-1480	614-1485	615-1480	616-1479		615-1479
	σ3	449-847	449-849	450-846	448-849		450-846
Acero de herramientas	HV	80-900	80-905	104-924	82-1009		98-942
	HRC	21-67	21-67	22-68	23-70		20-67
Acero inoxidable	HV	85-802		119-934	88-668		
	HB	85-655		105-656	87-661		
	HRB	46-102		70-104	49-102		
	HRC	20-62		21-64	20-64		
Fundición Gris (GG)	HB	90-664				92-326	
	HV	90-698					
	HRC	21-59					
Fundición Nodular (GGG)	HB	95-686				127-364	
	HV	96-724					
	HRC	21-60				19-37	
Aleaciones de Aluminio	HB	19-164	20-187	20-184	23-176	19-168	21-167
	HV	22-193	21-191	22-196	22-198		
	HRC	24-85	24-85			24-86	23-85
Latón (Cu/Zn)	HB	40-173					
	HRB	14-95					
Bronce (CuAl/CuSn)	HB	60-290					
Aleaciones de Cobre	HB	45-315					

Vickers: HV
Brinell: HB
Rockwell: HRB, HRC, HRA
Shore: HS
Resistencia a la tensión Rm N/mm2: σ1, σ2, σ3

© 2013 by Proceq SA

6.3. Escalas de dureza

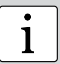


Para cambiar las escalas de dureza usando funciones de conversión de HL en otras escalas, proceder de la manera siguiente:

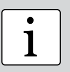
- Pulsar la tecla F3 para seleccionar la escala de dureza.
- Usar las teclas de navegación para elegir una escala de dureza.

- Confirmar la selección con la tecla . Si se habían visualizado lecturas en la pantalla, éstas ahora habrán sido convertidas usando la función de conversión para la escala de dureza que se acaba de elegir.

Nota: Para un grupo de materiales dado, el menú desplegable sólo listará las escalas de dureza para las cuales hay conversiones disponibles.



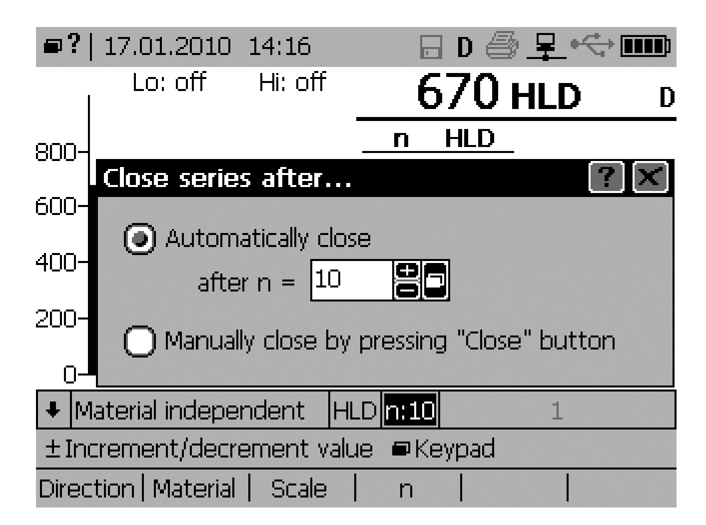
Nota: Las mediciones para ciertos aceros pueden ser convertidas en la resistencia a la tensión según DIN EN ISO 18265.



Nota: La norma de conversión usada para la conversión en dureza Shore HS puede ser cambiada. Navegar a «Config» [configuración] – «Conversion standard» [estándar de conversión] para escoger entre la conversión predeterminada según ASTM E448 y la conversión japonés según JIS B7731.

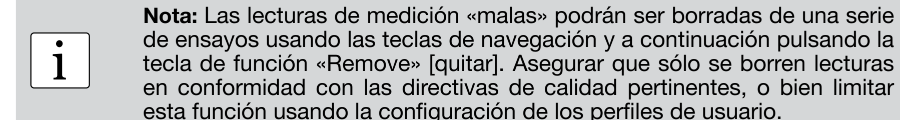
© 2013 by Proceq SA

6.4. Cantidad de impactos por serie de mediciones

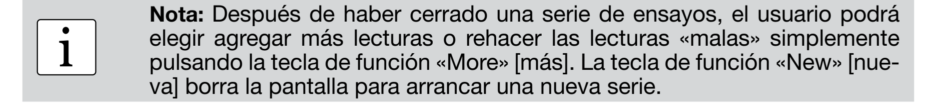


Para terminar una serie de mediciones, el usuario podrá cerrar la serie pulsando la tecla de función «Close» [cerrar]. Alternativamente, si se desea una cantidad de impactos fija, p. ej. n = 5, para cada serie, podrá ajustarse la terminación automática de la serie después de 5 valores registrados. Para ajustar una cantidad fija de impactos, proceder de la manera siguiente:

- Pulsar la tecla F4.
- Usar las tecla de navegación para seleccionar la cantidad deseada de impactos.
- Confirmar la selección con la tecla .



Nota: Las lecturas de medición «malas» podrán ser borradas de una serie de ensayos usando las teclas de navegación y a continuación pulsando la tecla de función «Remove» [quitar]. Asegurar que sólo se borren lecturas en conformidad con las directivas de calidad pertinentes, o bien limitar esta función usando la configuración de los perfiles de usuario.



Nota: Después de haber cerrado una serie de ensayos, el usuario podrá elegir agregar más lecturas o rehacer las lecturas «malas» simplemente pulsando la tecla de función «More» [más]. La tecla de función «New» [nueva] borra la pantalla para arrancar una nueva serie.

© 2013 by Proceq SA

6.5 Nombre de archivo de la serie de mediciones



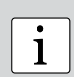
Para definir el nombre de archivo alfanumérico de la serie de mediciones, proceder de la manera siguiente:

- Pulsar la tecla  .
- Usar las teclas de navegación para introducir el nombre de archivo.
- Confirmar la selección con la tecla . El nombre de archivo podrá usarse como referencia para el lote / la pieza de producción ensayado. El nombre de archivo identificará la serie de ensayos después de la descarga de los datos a un PC usando Equolink 3 o bien el Equotip 3 Automation Package.

Nota: Asegurar que el símbolo de disco para el almacenamiento automático esté visualizado si los datos deben ser guardados. Si esta función está desconectada, los datos de medición se perderán en el momento de cerrar la serie.



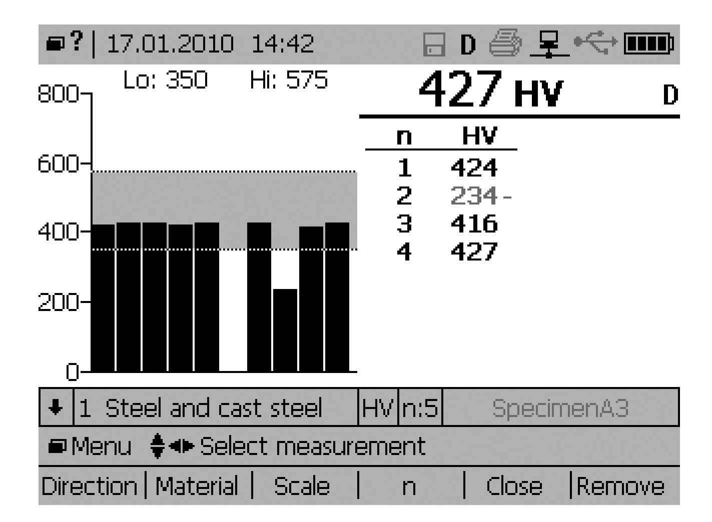
Nota: Podrá usarse el modo de entrada a través de teclado o a través de SMS. La configuración podrá cambiarse mediante «Config» [configuración] – «User interface» [interfaz de usuario]. Un teclado USB, un ratón USB o un escáner USB pueden ser conectados a los puertos de conexión (usar la toma USB del tipo A).



Nota: Cuando se ha cerrado una serie de mediciones y la serie es guardada, el último carácter alfanumérico del nombre de archivo es incrementado. Podrá definirse un nombre de archivo manualmente pulsando la tecla  .

© 2013 by Proceq SA

6.6. Límites



Para definir los límites de dureza inferior y superior para una pieza ensayada, proceder de la manera siguiente:

- Pulsar la tecla para abrir el submenú «Measurement» [medición] y seleccionar «Limits...» [límites].
- Usar las teclas de navegación y la tecla para activar el límite superior y / o el límite inferior.

  Los límites podrán cambiarse pulsando las teclas .
- Confirmar la selección con la tecla . Ahora, el alcance de «buenas» lecturas será resaltado de color gris y los valores fuera de los límites son marcados con «+» o «-» junto al valor.

© 2013 by Proceq SA

7. Configuración avanzada

A continuación, se describen las funcionalidades avanzadas del dispositivo indicador Equotip 3 usadas más frecuentemente. Un manual de operación más detallado para el dispositivo indicador Equotip 3 puede descargarse del sitio web de Proceq www.proceq.com.

7.1. Curvas de conversión personalizadas

7.1.1. Minimización de errores de conversión

Siempre que se haya seleccionado correctamente el grupo de materiales, los errores de conversión no sobrepasarán ±2 HR para escalas Rockwell y ±10 % para HB y HV. En la mayoría de los casos, el error de conversión será considerablemente más bajo. Si se requiere una mayor exactitud o si la aleación ensayada no es cubierta por una de las conversiones incorporadas, el equotip 3 provee una variedad de métodos para definir conversiones específicas del material. Estas curvas de conversión personalizadas pueden configurarse a través de «Config» [configuración] – «Customer Conversions» [conversiones del cliente] y usarse mediante el cuadro de diálogo «hardness scales» [escalas de dureza], véase el apartado 6.3. «Escalas de dureza».

7.1.2. Métodos para la configuración de conversiones personalizadas

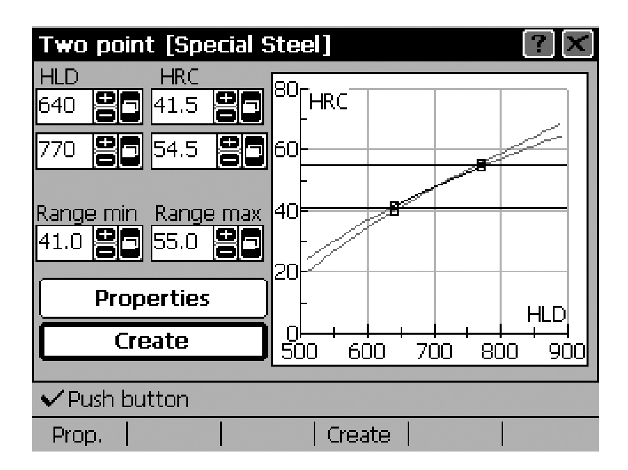
El Equotip 3 provee 3 métodos para realizar conversiones personalizadas
(ejemplo HLD → HRC):

- Método de un punto: la dureza Leeb HLD y la dureza en la escala HRC deseada se determinan para una pieza de trabajo de referencia. A continuación, una función de conversión HLD-HRC es adaptada a través de compensación vertical hasta que el par de datos de referencia medido se encuentre en la curva desplazada.
- Método de dos puntos: dos muestras de referencia son ensayadas, una lo más blanda posible y la otra lo más dura posible, para encontrar dos pares de datos HLD / HRC. A continuación, una función de conversión HLD-HRC es adaptada mediante la adición de una línea recta hasta que ambos pares de datos de referencia medidos se encuentren en la curva inclinada.
- Conversión polinómica: si una conversión personalizada deberá ser aplicada a través de un amplio rango de dureza, deberán ensayarse varias muestras de referencia para encontrar una base estable para la interpolación. Dentro del dispositivo indicador Equotip 3 pueden programarse polinomios hasta el 5º orden definiendo los coeficientes polinómicos A_i in $HRC(HLD) = A_0 + A_1 \cdot HLD + A_2 \cdot HLD^2 + A_3 \cdot HLD^3 + A_4 \cdot HLD^4 + A_5 \cdot HLD^5$.

7.1.3. Ejemplo de una curva personalizada

- Los pares de datos (640 HLD / 41.5 HRC) y (770 HLD / 54.5 HRC) fueron medidos en dos muestras de referencia hechas de «special steel» [acero especial].
- Para medir «special steel» [acero especial] en el futuro usando una conversión HLD-HRC adaptada, la curva de conversión HLD-HRC original para «1 Steel and cast steel» [acero y fundición de acero] es inclinada usando los dos puntos de datos. En este ejemplo, la conversión especial es definida como válida para el rango de 41 a 55 HRC.
- Una vez que la curva ha sido creada, se le podrá seleccionar a través del grupo de materiales «Customer defined» [definido por el cliente] – «Special steel» [acero especial] usando la escala de dureza «HRC Rockwell C».

© 2013 by Proceq SA





7.1.4. Medición de muestras de referencia

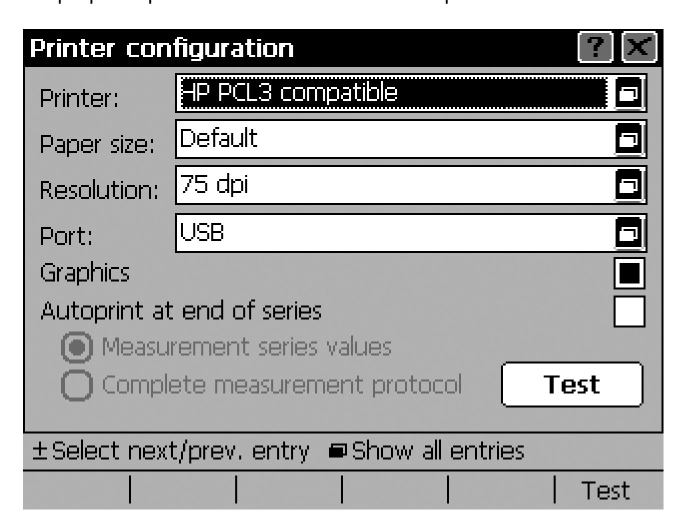
- Las superficies de las muestras deberán prepararse muy cuidadosamente. Si es posible, las muestras deberán ser de un tamaño que no requiera el acoplamiento a una base de soporte.
- El funcionamiento del Equotip 3 deberá verificarse mediante el bloque de ensayo Leeb antes de cada serie de mediciones.
- El funcionamiento de la máquina de ensayo de dureza estática (HV, HB, HRC etc.) deberá ser verificado mediante los bloques de ensayo correspondientes a la respectiva escala y el respectivo rango de dureza.
- Para obtener un par de valores comparativos, deberán calcularse los valores medios de por lo menos 10 a 15 valores de medición HL y de 3 valores del ensayo estático. Estos valores deberán obtenerse de posiciones próximas en una zona de medición pequeña.

© 2013 by Proceq SA

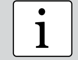
7.2. Impresión de datos y salida digital a través de puertos de conexión

El Equotip 3 está equipado con puertos USB, Ethernet y RS 232 como característica estándar:

- USB del tipo A: conector hembra para teclado, ratón, lector de código de barras, impresora.
- USB del tipo B: consultar el manual de operación separado «Software Equolink 3» incluido en el CD Equotip.
- Ethernet: se tendrá acceso a la configuración a través de «Config» [configuración] – «System settings» [configuración del sistema] – «IP settings...» [configuración de IP]. Entrar la dirección IP del dispositivo o usar la opción DHCP.
- RS 232 (serial): la interfaz RS 232 puede usarse para imprimir; sin embargo no es apropiada para las actualizaciones del dispositivo debido a las limitaciones de velocidad.

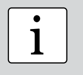


- Configuración de la impresora: una impresora podrá ser conectada a través de USB o bien RS 232. Se tendrá acceso a través de «Config» [configuración] – «System settings» [configuración del sistema] – «Printer...» [impresora]. Se podrá elegir de una lista de varias impresoras. Si se ha activado «Autoprint at end of series» [impresión automática al terminar la serie], el dispositivo indicador automáticamente imprimirá un protocolo cada vez que se cierre una serie de mediciones. Alternativamente podrá imprimirse un protocolo de la serie actual en cualquier momento usando «Measurement» [medición] – «Print series» [imprimir serie] – «Long protocol» [protocolo detallado] o «Short protocol» [protocolo breve].



Nota:

La comunicación a través de Ethernet es más rápida que a través de USB.



Nota:

El Equotip 3 Automation Package agrega otra salida de enchufe DIN de 5 polos. Consultar el manual de operación separado o ponerse en contacto con el distribuidor de Proceq para una información más detallada.

© 2013 by Proceq SA

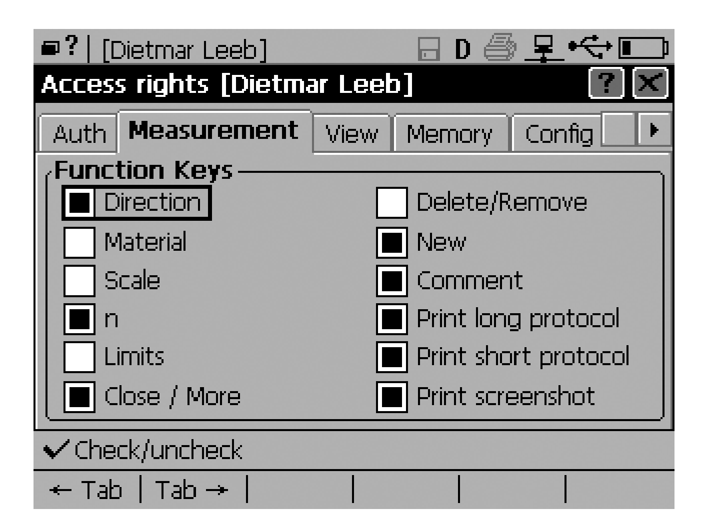
7.3. Perfiles de usuario protegidos con contraseña

7.3.1. Minimización de errores de operación y aumento de eficiencia

Los superusuarios pueden definir perfiles de usuario a través de «Config» [configuración] – «User profiles» [perfiles de usuario]. Los perfiles de usuario podrán configurarse para los siguientes objetivos:

- Configuración del dispositivo específica de la muestra: es posible que para las diferentes piezas de trabajo varíen los requerimientos referentes a la ejecución de ensayos de dureza. Por ejemplo, la dureza de muestras blandas y duras podrá requerir el uso del dispositivo de impacto G con conversión en HRB y del dispositivo de impacto E con conversión en HRC respectivamente. En este caso podrán definirse dos perfiles de usuario "Soft steel" [acero blando] y «Hard steel» [acero duro] para arrancar con la configuración y las restricciones aplicables a las respectivas piezas de trabajo. Esto permite un cambio rápido de configuración con un riesgo mínimo de cometer errores.
- Configuración específica del usuario: dos usuarios que ejecutan ensayos en diferentes entornos podrán configurar sus propias preferencias con respecto a la visualización de los datos en la pantalla (vista de gráfico de barras, modo básico, etc.) y a la configuración de la pantalla (luz de fondo, contraste).
- Restricciones de acceso: la protección con contraseña es una herramienta efectiva cuando sea importante determinar el usuario particular que ha ejecutado ciertos ensayos. También podrá restringirse el acceso a datos confidenciales.

7.3.2. Ejemplo de un perfil de usuario

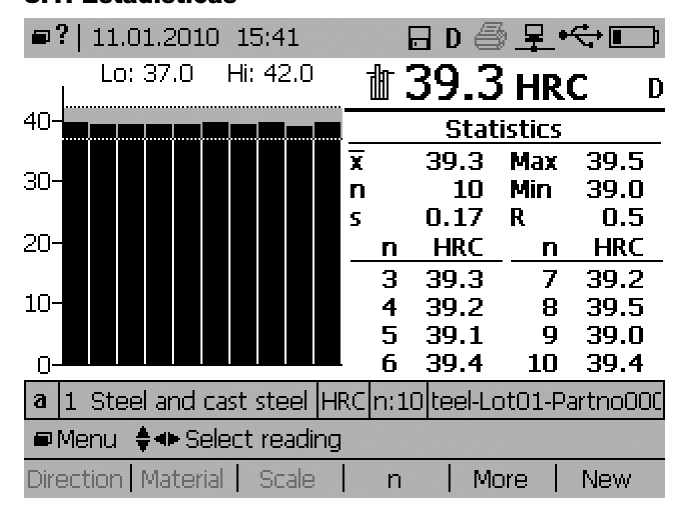


- Al usuario «Dietmar Leeb» se le han dado derechos de acceso restringidos para ejecutar mediciones.
- Por un lado, Dietmar Leeb tiene el permiso de ajustar la configuración de la dirección de impacto durante el ensayo. Además, Dietmar Leeb tiene la libertad de ejecutar la cantidad de impactos que piense necesaria por serie de mediciones para presentar un resultado de valor.
- Por otra parte, Dietmar Leeb no podrá cambiar la configuración para el material y la escala ya que se le ha asignado únicamente informar acerca de la dureza de piezas de aluminio en Brinell. Para estas piezas también se han fijado los límites de pieza buena / mala.

© 2013 by Proceq SA

8. Evaluación de datos

8.1. Estadísticas



Las estadísticas para series de mediciones de hasta 9999 impactos son calculadas automáticamente:

- Cantidad de impactos n = 10, límite inferior 37.0 HRC, límite superior 42.0 HRC.
- El gráfico de barras proporciona una descripción general conveniente confirmando que todas las 10 lecturas se encuentran dentro de los límites.
- Las estadísticas de la serie (promedio x, desviación estándar s, máx/mín, rango de valores R) se muestran en la sección superior de la pantalla.
- Las lecturas individuales se muestran en la sección inferior de la pantalla.



Nota: La serie de mediciones automáticamente estará completa al sobrepasarse n = 9999. La medición subsiguiente será el primer valor de una nueva serie de mediciones.

8.2. Software de aplicación para PC Equolink 3

Con el software para PC Equolink 3 se pone a disposición una funcionalidad más amplia de Equotip. Un manual «Software Equolink 3» está incluido en el CD Equotip.

© 2013 by Proceq SA

9. Especificaciones técnicas

9.1. Generalidades

Dimensiones	170 x 200 x 45 mm (6.7 x 7.9 x 1.8")
Peso	780 g (27.5 onzas) más el paquete de baterías de 120 g (4.2 onzas)
Caja	Plástico ABS resistente al impacto
Pantalla	QVGA LCD de gran tamaño, contraste y luz de fondo ajustables
Memoria integrada	Flash 32 MB (no volátil), RAM 64 MB (volátil)
Almacenamiento de datos interno	100’000 - 1’000’000 valores (dependiendo del tipo de datos)
Interfaz	Ethernet, USB 1.1, RS 232
Tipo de batería	Recargable de iones de litio, células «C» de tamaño estándar
Tensión nominal de la batería	3.7 V
Capacidad nominal de la batería	4.3 Ah
Tensión de carga máx. de la batería	4.2 V
Tensión de entrada	De 9 a 16 V DC
Corriente de entrada máx. @ 12 V	1 A
Corriente de entrada máx. @ 9.4 V	1.3 A
Tiempo de funcionamiento de la batería	Típicamente 10 horas
Temperatura de servicio	De 0 a + 50 °C (de 32 a 122 °F)
Humedad	Sin condensar, 90 % máx

9.2. Dispositivos de impacto Equotip 3

Rango de medición	1-999 HL
Exactitud de medición	± 4 HL (0.5 % at 800 HL)
Resolución	1 HL; 1 HV; 1 HB; 0.1 HRA; 0.1 HRB; 0.1 HRC; 0.1 HS; 1 MPa (N/mm2)
Dirección de impacto	Compensación automática (excl. sonda DL)
Energía de impacto	• 11.5 Nmm para las sondas D, DC, E, S • 11.1 Nmm para sonda DL • 3.0 Nmm para sonda C • 90.0 Nmm para sonda G
Masa del cuerpo de impacto	• 5.45 g (0.2 onzas) para sondas D, DC, E, S • 7.25 g (0.26 onzas) para sonda DL • 3.1 g (0.11 onzas) para sonda C • 20.0 g (0.71 onzas) para sonda G
Indentador de bola	• Carburo de tungsteno, 3.0 mm (0.12") de diámetro, para sonda C, D, DC • Carburo de tungsteno, 2.78 mm (0.11") de diámetro, para sonda DL • Carburo de tungsteno, 5.0 mm (0.2") de diámetro, para sonda G • Cerámica, 3.0 mm (0.12") de diámetro, para sonda S • Diamante policristalino, 3.0 mm (0.12") de diámetro, para sonda E

© 2013 by Proceq SA

9.3 Normas y directivas aplicadas

- DIN 50156 (2007)
- Directiva DGZfP MC 1 (2008)
- Directiva VDI / VDE 2616 Hoja 1 (2002)
- ISO 18625 (2003)
- ASTM A956 (2006)
- Nordtest Technical Report Series 424, Reports 99.12/13 (1999)
- ASME Final Report CRTD-91
- GB/T 17394 (1998)
- JB/T 9378 (2001)
- JJG 747 (1999)
- CNAL T0299 (2008)
- JIS B7731 (2000)

10. Números de pieza y accesorios

N° de pieza	Unidades de instrumento Equotip 3
353 10 100	Unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 D que consiste de: dispositivo indicador con soporte, adaptador AC, dispositivo de impacto D (con 1.5m de cable de 4 polos, cuerpo de impacto D, anillos de soporte pequeño (D6a) y grande (D6), cepillo limpiador), bloque de ensayo D/DC (~775HLD/~630HV/~56HRC), pasta de acoplamiento, cable USB, CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, guía de referencia rápida, certificados del producto, estuche de transporte
353 10 300	Unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 G que consiste de: dispositivo indicador con soporte, adaptador AC, dispositivo de impacto G (con 1.5m de cable de 4 polos, cuerpo de impacto G, anillos de soporte pequeño (D6a) y grande (D6), cepillo limpiador), bloque de ensayo G (~570HLG/~340HB), cable USB, CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, guía de referencia rápida, certificados del producto, estuche de transporte
353 10 050	Unidad básica del dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 que consiste de: dispositivo indicador con soporte, adaptador AC, cable USB, CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, guía de referencia rápida, certificados del producto, estuche de transporte
353 00 091	Equotip 3 Automation Package que consiste de: código de activación, 1.5m de cable de 4 polos con conector de ramificación de automatización, CD Equotip con bibliotecas de automatización, software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación
353 13 000	Unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip SVP 40 que consiste de: dispositivo con soporte, cargador AC, cabeza de ensayo Equotip SVP 40 (con 10m de cable de transmisión, caja de conexión Equotip SVP 40 con fuente de alimentación, 1.5m de cable de 4 polos, cepillo limpiador), bloque de ensayo SVP 40 (~850HLSVP/~630HV/~56HRC), cable USB, CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, guía de referencia rápida, certificados del producto, estuche de transporte

© 2013 by Proceq SA

N° de pieza	Garantías
353 88 031	Garantía extendida de 1 año para la unidad básica del dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3
353 88 032	Garantía extendida de 2 años para la unidad básica del dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3
353 88 033	Garantía extendida de 3 años para la unidad básica del dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3
353 88 001	Garantía extendida de 1 año para la unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 D
353 88 002	Garantía extendida de 2 años para la unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 D
353 88 003	Garantía extendida de 3 años para la unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 D
353 88 021	Garantía extendida de 1 año para la unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 G
353 88 022	Garantía extendida de 2 años para la unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 G
353 88 023	Garantía extendida de 3 años para la unidad de dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 G
350 88 031	Garantía extendida de 1 año para el dispositivo de ensayo de asientos de acuñamientos Equotip 40 SVP 40
350 88 032	Garantía extendida de 2 años para el dispositivo de ensayo de asientos de acuñamientos Equotip 40 SVP 40
350 88 033	Garantía extendida de 3 años para el dispositivo de ensayo de asientos de acuñamientos Equotip 40 SVP 40

N° de pieza	Dispositivos de impacto Equotip 3
353 00 100	Dispositivo de impacto Equotip 3 D
353 00 110	Dispositivo de impacto Equotip 3 DC
353 00 120	Dispositivo de impacto Equotip 3 DL
353 00 200	Dispositivo de impacto Equotip 3 S
353 00 300	Dispositivo de impacto Equotip 3 G
353 00 400	Dispositivo de impacto Equotip 3 E
353 00 500	Dispositivo de impacto Equotip 3 C
350 13 001	Cabeza de ensayo Equotip SVP 40
353 00 101	Dispositivo de impacto básico Equotip 3 D
353 00 111	Dispositivo de impacto básico Equotip 3 DC
353 00 121	Dispositivo de impacto básico Equotip 3 DL
353 00 201	Dispositivo de impacto básico Equotip 3 S
353 00 301	Dispositivo de impacto básico Equotip 3 G
353 00 401	Dispositivo de impacto básico Equotip 3 E
353 00 501	Dispositivo de impacto básico Equotip 3 C

N° de pieza	Cuerpos de impacto Equotip 3
350 01 004	Cuerpo de impacto Equotip D/DC
350 71 311	Cuerpo de impacto Equotip DL
350 71 413	Cuerpo de impacto Equotip S
350 08 002	Cuerpo de impacto Equotip G
350 07 002	Cuerpo de impacto Equotip E
350 05 003	Cuerpo de impacto Equotip C
350 13 007	Cuerpo de impacto Equotip DD+35 (para Equotip SVP 40)

N° de pieza	Anillos de soporte Equotip 3
350 01 009	Anillo de soporte Equotip D6
350 01 010	Anillo de soporte Equotip D6a
350 08 004	Anillo de soporte Equotip G6
350 08 005	Anillo de soporte Equotip G6a
350 71 314	Anillo de soporte Equotip DL
350 13 014	Anillo de soporte Equotip DD6a (para Equotip SVP 40)
353 03 000	Conjunto de anillos de soporte Equotip 3 (12 uds.) apropiados para D/DC/C/E/S

© 2013 by Proceq SA

353 03 001	Anillo de soporte Equotip 3 Z 10-15
353 03 002	Anillo de soporte Equotip 3 Z 14,5-30
353 03 003	Anillo de soporte Equotip 3 Z 25-50
353 03 004	Anillo de soporte Equotip 3 HZ 11-13
353 03 005	Anillo de soporte Equotip 3 HZ 12,5-17
353 03 006	Anillo de soporte Equotip 3 HZ 16,5-30
353 03 007	Anillo de soporte Equotip 3 K 10-15
353 03 008	Anillo de soporte Equotip 3 K 14,5-30
353 03 009	Anillo de soporte Equotip 3 HK 11-13
353 03 010	Anillo de soporte Equotip 3 HK 12,5-17
353 03 011	Anillo de soporte Equotip 3 HK 16,5-30
353 03 012	Anillo de soporte Equotip 3 UN

N° de pieza	**Bloques de ensayo Equotip**
357 11 100	Bloque de ensayo Equotip D/DC, calibrado por parte de Proceq (<500HLD/<225HV/<220HB)
357 12 100	Bloque de ensayo Equotip D/DC, calibrado por parte de Proceq (~600HLD/~335HV/~325HB/~35HRC)
357 13 100	Bloque de ensayo Equotip D/DC, calibrado por parte de Proceq (~775HLD/~630HV/~56HRC)
357 13 105	Bloque de ensayo Equotip D/DC, calibrado de un lado por parte de Proceq (~775HLD/~630HV/~56HRC)
357 11 120	Bloque de ensayo Equotip DL, calibrado por parte de Proceq (<710HLDL/<225HV/<220HB)
357 12 120	Bloque de ensayo Equotip DL, calibrado por parte de Proceq (~780HLDL/~335HV/~325HB/~35HRC)
357 13 120	Bloque de ensayo Equotip DL, calibrado por parte de Proceq (~890HLDL/~630HV/~56HRC)
357 11 500	Bloque de ensayo Equotip C, calibrado por parte de Proceq (<565HLC/<225HV/<220HB)
357 12 500	Bloque de ensayo Equotip C, calibrado por parte de Proceq (~665HLC/~335HV/~325HB/~35HRC)
357 13 500	Bloque de ensayo Equotip C, calibrado por parte de Proceq (~835HLC/~630HV/~56HRC)
357 13 200	Bloque de ensayo Equotip S, calibrado por parte de Proceq (~815HLS/~630HV/~56HRC)
357 14 200	Bloque de ensayo Equotip S, calibrado por parte de Proceq (~875HLS/~800HV/~63HRC)
357 13 400	Bloque de ensayo Equotip E, calibrado por parte de Proceq (~740HLE/~630HV/~56HRC)
357 14 400	Bloque de ensayo Equotip E, calibrado por parte de Proceq (~810HLE/~800HV/~63HRC)
357 31 300	Bloque de ensayo Equotip G, calibrado por parte de Proceq (<450HLG/<200HB)
357 32 300	Bloque de ensayo Equotip G, calibrado por parte de Proceq (~570HLG/~340HB)
353 13 040	Bloque de ensayo Equotip SVP 40, calibrado por parte de Proceq (~850HLSVP/~630HV/~56HRC)

N° de pieza	**Calibraciones de bloques de ensayo**
357 10 109	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip D/DC (calibración adicional con un dispositivo de impacto D/DC en un bloque de ensayo Equotip, incl. certificado de calibración)
357 10 129	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip DL (calibración adicional con un dispositivo de impacto DL en un bloque de ensayo Equotip, incl. certificado de calibración)

357 10 209	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip S (calibración adicional con un dispositivo de impacto S en un bloque de ensayo Equotip, incl. certificado de calibración)
357 10 409	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip E (calibración adicional con un dispositivo de impacto E en un bloque de ensayo Equotip, incl. certificado de calibración)
357 10 509	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip C (calibración adicional con un dispositivo de impacto C en un bloque de ensayo Equotip, incl. certificado de calibración)
357 30 309	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip G (calibración adicional con un dispositivo de impacto G en un bloque de ensayo Equotip, incl. certificado de calibración)
357 90 909	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip, certificado por parte de un instituto según DIN 50156-3 (Leeb)
357 90 919	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip, certificado por parte de un instituto según ISO 6506-3 (Brinell)
357 90 929	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip, certificado por parte de un instituto según ISO 6507-3 (Vickers)
357 90 939	Calibración adicional de bloque de ensayo Equotip, certificado por parte de un instituto según ISO 6508-3 (Rockwell)

N° de pieza	Accesorios
353 00 001	Dispositivo indicador Equotip 3
353 00 010	Conjunto de montaje de soporte Equotip 3
353 00 085	Adaptador AC Equotip 3
353 00 029	Batería recargable Equotip 3
353 99 011	Estuche de transporte Equotip 3 con escotadura para bloque de ensayo (excepto G) y accesorios
353 00 070	Estuche protector de transporte para el dispositivo indicador Equotip 3 (usar en combinación con 380 00 079)
380 00 079	Correa de carga ajustable, con acolchonado (usar en combinación con 380 00 070)
353 00 037	Cinta para colgar del cuello / de la muñeca Equotip 3
353 00 080	1.5 m de cable (4 polos) para dispositivo de impacto Equotip 3
353 00 086	5 m de cable de prolongación (4 polos) para dispositivo de impacto Equotip 3
353 00 083	1.5 m de cable (3 polos / 20 polos) para dispositivo de impacto Equotip 2 / 3
353 00 084	1.5 m de cable (4 polos / 3 polos) para dispositivo de impacto Equotip 2 / 3
353 00 089	1.5 m de cable (4 polos / 2 polos) para dispositivo de impacto Equotip 3 / 1
350 01 039	Cable de conexión de 2 / 20 polos Equotip SVP 40 entre dispositivo indicador Equotip 3 y fuente de alimentación SVP
353 00 082	1.5 m de cable adaptador Equotip 3 RS 232 para la conexión de una impresora
351 90 018	Cable USB, 1.8m
350 01 015	Pasta de acoplamiento Equotip (bote)
350 71 316	Tubo de plexiglás para dispositivo de impacto Equotip DL
350 01 007	Palo de carga para dispositivo de impacto Equotip DC
350 01 008	Cepillo limpiador Equotip D/DC/C/E/D+15/S/SVP40
350 08 006	Cepillo limpiador Equotip G

11. Mantenimiento y soporte

Proceq provee el soporte completo para este instrumento mediante nuestro servicio postventa y establecimientos de soporte globales. Se recomienda que el usuario obtenga actualizaciones disponibles y otra información periódicamente a través de www.proceq.com.

11.1. Comprobación periódica del dispositivo

Las pruebas de funcionamiento (véase el apartado 4.5. «Prueba de funcionamiento») del instrumento deberán ejecutarse por lo menos una vez al día o a más tardar después de 1000 impactos. En el caso de un uso poco frecuente, ejecutar la prueba antes de comenzar y después de terminar con una serie de ensayos. Además, dejar que un centro de servicio al cliente de Proceq calibre el dispositivo una vez al año.



Nota: La unidad estará trabajando adecuadamente si el promedio se encuentra en el rango de destino. Si el promedio presenta una desviación con respecto al valor de consigna mayor que ±6 HL, véase el apartado 12. «Localización de fallos».

11.2. Limpieza

- Dispositivo de impacto:
  - a) Destornillar el anillo de soporte.
  - b) Quitar el cuerpo de impacto del tubo guía.
  - c) Limpiar el tubo guía con el cepillo limpiador.
  - d) Volver a ensamblar.
- Indentador de bola: limpiar el cuerpo de impacto con acetona, isopropanol o algo similar.
- Caja: limpiar la pantalla y la caja con un paño limpio y seco después de cada uso. También limpiar los conectores hembra con un cepillo limpio y seco.



Nota: Nunca sumergir el dispositivo en agua, ni limpiarlo debajo de agua corriente. No usar productos abrasivos, disolventes ni lubricantes para limpiar el dispositivo.



Nota: Si el piso de la fábrica presenta un entorno sucio, polvoriento y duro, se le recomienda al usuario usar un estuche protector de transporte Equotip 3.

11.3. Almacenamiento

Almacenar el Equotip 3 únicamente en el embalaje original y en un lugar seco y libre de polvo.

11.4. Recalibración de la función de compensación para dirección de impacto no vertical

La función de compensación se basa en parámetros específicos de cada dispositivo de impacto los cuales están almacenados en el dispositivo. La validez de la calibración activa podrá comprobarse a través de «Config» [configuración] - «Calibrate probe» [calibrar sonda] y a continuación pulsando el botón «Test» [ensayo]. Para cada dirección de impacto, la desviación de la curva deberá quedar por debajo de ±0.2.
Los parámetros podrán cambiar con el paso del tiempo o debido a influencias externas. La recalibración de la función de compensación automática en los dispositivos de impacto Equotip 3 (excepto el tipo DL) se recomienda sobre todo:

- si el dispositivo de impacto ha sido limpiado, o
- si el dispositivo de impacto no ha sido usado durante un tiempo prolongado, o
- si el cuerpo de impacto ha sido sustituido.

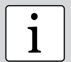
Una recalibración se realizará mediante la selección consecutiva de «0° (down)» [hacia abajo], «90° (horiz.)» y «180° (up)» [hacia arriba], y ejecutando 3 impactos en cada dirección.

© 2013 by Proceq SA

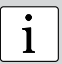
11.5. Actualización del firmware y del sistema operativo del Equotip 3

Conectar el dispositivo en el ordenador. Las actualizaciones usando Equolink 3 podrán realizarse de la manera siguiente:

- De la carpeta «Equotip 3\Equolink 3 PC Software\» en el CD Equotip, instalar Equolink 3 en el PC del usuario.
- Seleccionar el menú «Device» [dispositivo] de la barra de menús y seleccionar «PqUpgrade» en el submenú o hacer clic en el símbolo en la barra de herramientas.
- Seleccionar «Express» y confirmar con «Next» [siguiente].
- Seleccionar el tipo de dispositivo y confirmar con «Next» [siguiente].
- En el cuadro de diálogo «Choose Communication Type» [seleccionar tipo de comunicación], seleccionar el tipo de comunicación usado entre el Equotip 3 y el PC y a continuación hacer clic en «Next» [siguiente].
- En el cuadro de diálogo «Device search result and selection» [resultado y selección de búsqueda de dispositivo], asegurarse de que el número de serie del dispositivo en el cuadro desplegable sea el dispositivo que debe actualizarse y, a continuación, hacer clic en «Next» [siguiente].
- Ahora, PqUpgrade explorará los servidores de Proceq con respecto a actualizaciones disponibles.
- Seguir la instrucciones en pantalla para finalizar la actualización.



Nota: Antes de actualizar el firmware, deberán guardarse los datos de medición en el PC.



Nota: La actualización «Custom» [personalizada] se recomienda únicamente para usuarios avanzados.

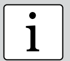
12. Localización de fallos

12.1. Mediciones incorrectas o fracaso de prueba de funcionamiento

- Durante la comprobación; si el promedio presenta una desviación del valor de consigna mayor que ±6 HL:
  1. Limpiar el cuerpo de impacto poniendo atención especial al indentador de bola en el extremo inferior y al perno de enclavamiento en el extremo superior del cuerpo. Sustituir el cuerpo de impacto en caso necesario, o sustituir el bloque de ensayo si hay suficiente espacio para ensayos adicionales.
  2. Limpiar el dispositivo de impacto.
  3. Comprobar el montaje y el desgaste del anillo de soporte. Comprobar con respecto a depósitos. Limpiar o sustituir en caso necesario.
  4. Si el instrumento todavía muestra desviaciones excesivas, retornar el dispositivo al centro de servicio al cliente de Proceq para que sea recalibrado / inspeccionado.
- Podrá haberse seleccionado un grupo de materiales o una escala de dureza incorrectos o algún ajuste incorrecto para la dirección de impacto. Consultar el apartado 6. «Configuración».
- La escala de dureza no está en el rango admisible («noCnv»). Seleccionar otra escala.
- Los valores individuales están dispersados muy ampliamente o quedan por debajo del límite continuamente.
  1. El punto de ensayo no ha sido preparado suficientemente. Preparar el punto de ensayo minuciosamente para el impacto, véase el apartado 2.2. «Preparación de la muestra».
  2. El impacto es disparado mientras que el dispositivo no se está sosteniendo en posición perpendicular a la superficie. Esto podrá ocurrir sobre todo al estar utilizando el dispositivo de impacto DL. Intentar usar el tubo de plexiglás DL para mejor alineamiento.

© 2013 by Proceq SA

3. La muestra no está suficientemente soportada. Preparar la muestra para el impacto p. ej. mediante la aplicación de la pasta de acoplamiento Equotip, véase el apartado 2.6. «Ejecución de ensayos con muestras ligeras».



Nota: No volver a rectificar los bloques de ensayo o intentar un nuevo pulido de los cuerpos de impacto. Esto afectará la exactitud y también podrá deteriorar la funcionalidad del Equotip 3.

12.2. Ninguna lectura visualizada

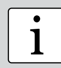
- Comprobar la conexión del cable del dispositivo de impacto.
- Destornillando el anillo de soporte, comprobar si se está insertado un cuerpo de impacto Equotip genuino (con la marca «equo»).
- Comprobar que el anillo de soporte esté firmemente apretado en la rosca del dispositivo de impacto.
- Comprobar si el cuerpo de impacto es cargado y disparado al ejecutar el procedimiento de carga y disparo. Si esto no es el caso, podrá estar roto el mandril de enclavamiento del dispositivo de impacto. Sustituir el dispositivo de impacto con un dispositivo de impacto básico Equotip 3.

12.3. Pantalla vacía

- Si no se visualiza nada en la pantalla, activar el dispositivo pulsando cualquier tecla o ejecutar un impacto.
- Si no sucede nada, el instrumento podrá estar demasiado frío y/o la batería podrá estar descargada. Llevar el dispositivo a algún lugar más caliente y/o cargar la batería.

12.4. Batería

- Si dispositivo indicador no se conecta, recargar la batería usando el adaptador de alimentación AC Equotip 3, véase el apartado 4.4. "Carga de la batería".
- La batería podrá ser sustituida con otra batería de iones de litio Equotip 3 ó con 3 células estándar de tamaño «C» (alcalinas, de NiCd o NiMH). Las baterías de iones de litio pueden ser recicladas.
- Recalibración del indicador de tiempo de vida:
  1. Asegurar que todos los ajustes en «Config» [configuración] – «System Settings» [configuración del sistema] – «Power manager...» [administrador de alimentación] estén ajustados en «never» [nunca].
  2. Descargar la batería completamente, p. ej. mantener el dispositivo en funcionamiento hasta que se desconecte automáticamente.
  3. Recargar la batería completamente mientras que el dispositivo esté en funcionamiento.
  4. Para verificar el estado de la batería, comprobar los relojes marcadores y el porcentaje de vida de la batería en «Help» [ayuda] – «Show system info...» [mostrar información del sistema].



Nota: No sacar ni meter la batería de iones de litio mientras que el dispositivo esté funcionando con una fuente de alimentación externa. Esto causará un restablecimiento no deseado del indicador de tiempo de vida que a su vez causará una indicación incorrecta del estado de la batería. Si el tiempo de funcionamiento de la batería se está reduciendo perceptiblemente, ejecutar el pedido de una nueva batería. El tiempo de vida de la batería habrá expirado cuando el LED no se apaga aunque la batería ha estado cargándose durante varios días.



Peligro: Usar únicamente el adaptador de alimentación AC Equotip 3 (12 V, 1.25 A) para cargar el dispositivo indicador Equotip 3.

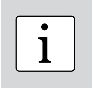
© 2013 by Proceq SA

12.5. Mensajes de error

- «The application contains no version information...» [la aplicación no contiene ninguna información acerca de la versión]:

  Causas posibles:
  1. Algo fatal ha sucedido durante la actualización del dispositivo, p. ej. ha ocurrido una pérdida de potencia.
  2. Está defectuosa la memoria Flash del dispositivo.

  Contramedidas:
  1. Borrar la actualización pulsando el botón «yes» [sí] al aparecer el mensaje de error «The application contains no version information...» [la aplicación no contiene ninguna información acerca de la versión]. A continuación, volver a intentar la actualización.
  2. Si este error persiste, ponerse en contacto con un centro de servicio al cliente de Proceq certificado.
- «Boot menu» [menú de arranque]:
  1. En caso de que archivos críticos del dispositivo indicador Equotip 3 hayan sido corrompidos, el menú de arranque podrá ayudar a restablecer el estado funcional del dispositivo.
  2. Para esto, pulsar "Start Default Application" [iniciar aplicación predeterminada].



Nota:
Se tendrá acceso al menú de arranque pulsando simultáneamente  durante la secuencia de arranque en caso de que el dispositivo indicador ya no arranque debidamente.

12.6. Retardo del dispositivo

El dispositivo reacciona muy lentamente, p. ej. las teclas deben pulsarse durante varios segundos hasta que el pulsar de la tecla sea registrado, o si las mediciones se visualizan con un retardo de varios segundos.

- Tanto más se escriba en la memoria Flash (p. ej. series de mediciones, ciclos de encendido y apagado del dispositivo, actualizaciones del dispositivo) tanto más frecuentemente podrá ocurrir esta condición.
- El disco Flash es limpiado automáticamente si existen demasiados sectores inválidos. Esta es una tarea común y necesaria.
- Esperar algunos minutos durante esta condición especial.

12.7. Restablecimiento del dispositivo

Si el dispositivo indicador no reacciona, deberá ejecutarse un restablecimiento para corregir los fallos. Pulsar el botón de encendido/apagado y mantenerlo pulsado durante aprox. 20 segundos. Esperar aprox. 5 segundos y volver a pulsar el botón de encendido / apagado para conectar el dispositivo indicador.

© 2013 by Proceq SA

Proceq Europe
Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Teléfono: +41 -43-355 38 00
Fax: +41 -43-355 38 12
info-europe@proceq.com

Proceq UK Ltd.
Bedford i-lab, Priory Business Park
Stannard Way
Bedford MK44 3RZ
Reino Unido
Teléfono +44-12-3483-4515
info-uk@proceq.com

Proceq USA, Inc.
117 Corporation Drive
Aliquippa, PA 15001
Teléfono: +1-724-512-0330
Fax: +1-724-512-0331
info-usa@proceq.com

Proceq Asia Pte Ltd
12 New Industrial Road
#02-02A Morningstar Centre
Singapore 536202
Teléfono: +65-6382-3966
Fax: +65 -6382-3307
info-asia@proceq.com

Proceq Rus LLC
Ul.Optikov 4
korp.2, lit. A, Office 412
197374 St. Petersburg
Rusia
Teléfono/Fax: + 7 812 448 35 00
info-russia@proceq.com

Proceq Middle East
P. O. Box 8365, SAIF Zone,
Sharjah, Emiratos Árabes Unidos
Teléfono: +971-6-557-85050
Fax +971-6-557-8606
info-middleeast@proceq.com

Proceq SAO Ltd.
South American Operations
Alameda Jaú, 1905, cj 54
Jardim Paulista, São Paulo
Brasil Cep. 01420-007
Teléfono: +55 11 3083 38 89
info-southamerica@proceq.com

Proceq China
Unit B, 19th Floor
Five Continent International Mansion, No. 807
Zhao Jia Bang Road
Shanghai 200032
Teléfono: +86 21-63177479
Fax: +86 21 63175015
info-china@proceq.com





820 353 01 S ver 06 2013

...¡más de 50 años de experiencia que se puede medir!